

## PROGRESSO DE DOENÇAS EM CLONES DE *Coffea canephora* E DINÂMICA POPULACIONAL DE PRAGAS, MANEJADAS DE ACORDO COM OS PRINCÍPIOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA

Antonio Fernando de Souza<sup>2</sup>; Laércio Zambolim<sup>3</sup>; Waldir Cintra de Jesus Junior<sup>4</sup>; Eunize Maciel Zambolim<sup>5</sup>; Marcelo Barreto da Silva<sup>6</sup> e Rafael de Souza Pinto<sup>7</sup>.

<sup>1</sup>Trabalho financiado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

<sup>2</sup>Pesquisador e Bolsista PRODOC/CAPEs, D.Sc., CCAUFES, Alegre-ES, [anfersouza@yahoo.com.br](mailto:anfersouza@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Professor e Pesquisador, Ph.D, UFV, Viçosa-MG, [zambolim@ufv.br](mailto:zambolim@ufv.br)

<sup>4</sup> Professor e Pesquisador, D.Sc., CCAUFES, Alegre-ES, [wcintra@cca.ufes.br](mailto:wcintra@cca.ufes.br)

<sup>5</sup> Pesquisadora, D.Sc., UFV, Viçosa-MG, [eunize@ufv.br](mailto:eunize@ufv.br)

<sup>6</sup> Professor e Pesquisador, D.Sc., CEUNES, São Mateus-ES, [marcelobarreto@ceunes.ufes.br](mailto:marcelobarreto@ceunes.ufes.br)

<sup>7</sup> Graduando em Agronomia, CCAUFES, Alegre-ES, [rafaelsouzapinto@yahoo.com.br](mailto:rafaelsouzapinto@yahoo.com.br)

**RESUMO:** Este trabalho teve por objetivo estudar o progresso de doenças em café conilon e conhecer a dinâmica populacional de pragas manejadas de acordo com princípios do Sistema de Produção Integrada (SPI) em comparação ao sistema convencional (SC) de cultivo. O trabalho foi conduzido em três lavouras comerciais de café conilon nos municípios, de Castelo (dois campos) no sul e um na região norte em Jaguaré, no Estado do Espírito Santo. As áreas para coleta de dados eram de aproximadamente 0,5 ha. Ao lado de cada área foi conduzido um talhão de plantas com as mesmas características (clones, idade, área e tamanho) adotando-se as práticas recomendadas de acordo com o SC de cultivo. Na safra 2007/2008 foi realizado, mensalmente, em plantas marcadas ao acaso dentro de cada área experimental, o monitoramento de doenças e pragas. Em todas as três áreas experimentais somente a ferrugem e bicho mineiro foram detectadas. Broca do café, acaro vermelho e cochonilha farinhosa e das rosetas não alcançaram nível de ação nas áreas experimentais. Baixo nível de ferrugem (< 10 %) foi detectado em um campo em Castelo, mas em outro, o nível de doença alcançou 60 % no SC e 40 % no SIP. Em Jaguaré a ferrugem alcançou 30 % no SC e abaixo de 20 % no SIP. O pico da ferrugem ocorreu nos meses de julho e agosto nas áreas sob manejo do SC e SIP. A porcentagem de infestação do bicho mineiro raramente atingiu valores superiores a 30% e quando ultrapassou a maioria das minas, estavam inativas. O modelo atual adotado no manejo fitossanitário do bicho mineiro e da ferrugem (SC) não leva em consideração a dinâmica populacional da praga e o progresso das doenças no campo. As medidas de manejo utilizadas (amostragem de folhas e frutos e o cálculo do nível de ação para se determinar a necessidade de atomização) foram eficientes em manter o nível de bicho mineiro e da ferrugem sob controle no SIP. Além disso, no SIP consegue-se minimizar e até eliminar o emprego de agrotóxicos extremamente tóxicos ao homem e ao meio ambiente nos plantios de café conilon. A ferrugem no SIP foi controlada eficientemente com a quatro a cinco aplicações da mistura de cobre com micronutrientes, considerado muito pouco tóxico além de fornecer elementos essenciais ao cafeeiro (cobre, zinco e boro).

**Palavras-chave:** *Coffea canephora*, Manejo Integrado, pragas e doenças.

### DISEASE PROGRESS CURVES IN CLONES OF *Coffea canephora* AND POPULACIONAL DYNAMICS OF PESTS, UNDER THE MANAGEMENT SYSTEM ACCORDING WITH THE PRINCIPLES OF INTEGRATED PRODUCTION

**ABSTRAC:** This work had the objective to study the diseases progress curves on conilon coffee plantations and the populacional dynamic of pests according to the principles of Integrated Production System (IPS), compared to the convencional system (CS) of the growers. The test was done in three commercial coffee plantations in Castelo (two fields) and in Jaguaré (one field) in Espírito Santo State, adopting the IPS. The area of the grower named as CS had the same clones, age and size of the field. The coffee areas where the data were collected had approximately 0.5 ha. The evaluation of diseases and insect pests were done every 30 days on marked plants in 2007/2008. On all the three experimental areas only coffee leaf rust and leaf minor were detected. Insect borer, mites and mealy bugs did not reach the level of action on all the experimental areas. Low level of coffee leaf rust (< 10 %) was detected in one field in Castelo, but in another field on the same place, the level of the disease reached 60 % on the CS and 40 % on the IPS. In Jaguaré the disease reached 30 % in CS and less than 20 % on the IPS. The maximum disease incidence occurred in July and August on both cultivation system. The percentage of leaf minor rarely reached 30%; when the level was higher than 30 % the great majority of the leaf miner was not active. For this reason it was not necessarily to spray any insecticide to control the leaf minor insect. The grower model to manage coffee leaf minor and rust do not take into account the populacional dynamic of the insect pest and the disease progress curves in the field. With the new approach adopted (sample of leaves and fruits and examination of the action level to recommend chemical control) was efficient to maintain the insect pest and rust under control. Furthermore this approach can minimize or eliminate the use of toxic agrochemicals on conilon coffee plantations. Coffee leaf rust could be controlled with four or five application of

cooper mixture with micronutrients. This mixture is low toxic and can give micronutrients essentials (copper, zinc and borum) to coffee trees.

**Key words:** *Coffea canephora*, Integrated Pest Management, Pest and Disease

## INTRODUÇÃO

A cafeicultura constitui-se numa das atividades agrícolas mais importantes do País, pois além de manter o homem ao campo, propicia oportunidade de trabalho para milhões de pessoas numa época em que a oferta de mão de obra é superior à demanda. Em várias regiões do país, esta atividade é única opção de renda para milhares de pequenos produtores. As espécies *Coffea arabica* (café arábica) e *Coffea canephora* (café robusta ou café conilon) são as de maior interesse econômico, representando 70% e 30% da produção mundial, respectivamente. O cultivo de *Coffea canephora* no Brasil é responsável por cerca de 40% da produção nacional de café. Os principais estados produtores são Espírito Santo, Rondônia, Minas Gerais, Mato Grosso, Bahia e Rio de Janeiro. O Estado do Espírito Santo é responsável por 75% da produção nacional de *C. canephora*, o que coloca o Estado na posição de primeiro produtor nacional de café desta espécie (Ferrão et al., 2007).

Independentemente da espécie cultivada, a cafeicultura nacional necessita buscar o caminho da qualidade e do desenvolvimento sustentável para vencer a competitividade no comércio internacional. De modo geral tem-se verificado aumento da produção de café no Brasil mais em função da expansão da área cultivada do que pelo uso correto e em quantidade suficiente dos insumos necessários a cultura (Zambolim et al., 2003).

O café conilon, produzido principalmente no Estado do Espírito Santo, embora com suas particularidades, tem-se notado lavouras com baixa produtividade. A área implantada com café no Estado está em e 336 mil ha para conilon com uma produtividade média de 21,7 sacas beneficiadas por há, muito abaixo do potencial produtivo da cultura (Ferrão et al., 2007). Os principais fatores que contribuem para isto provem de sucessivos anos de preços baixos do café e descapitalização do cafeicultor, levando-o a utilizar menores quantidades de insumos e controle fitossanitário deficiente. Em algumas regiões se observa a exploração de lavouras antigas, em áreas sem tradição de cultivo, com densidade de plantio e espaçamentos inadequados, material genético não adaptado à região levando a desuniformidade de maturação dos frutos na colheita, baixo rendimento e aumento dos custos de produção. Acrescentam-se ainda os baixos preços do café no mercado internacional, o alto custo da mão de obra, o alto custo da colheita, o alto custo dos insumos e defensivos, ocorrência de intempéries (períodos prolongados de seca e excesso de insolação), ocorrência de doenças e pragas.

No café conilon a ferrugem (*Hemileia vastatrix*), a mancha-de-olho pardo (*Cercospora coffeicola*), os nematóides (*Meloidogyne sp*), a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*), o bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*), o ácaro vermelho (*Oligonychus ilicis*) e as cochonilhas da roseta (*Planococcus sp*) e da raiz (*Dysmicoccus cryptus*) constituem nos problemas fitossanitários que são responsáveis pela grande quantidade de defensivos aplicados na cultura (Fornazier et al., 2007). Para a maioria desses problemas faltam informações a respeito da curva de progresso, da dinâmica populacional, do nível de dano e do limiar de ação que auxilie na tomada de decisão em relação ao controle tais doenças e pragas. Em muitos casos tem-se observado aplicação intensiva de produtos fitossanitários com base em informações derivadas de trabalhos realizados em café arábica.

Neste contexto objetivou-se com este trabalho estudar o progresso das doenças em plantas de café conilon e avaliar a dinâmica populacional de pragas, manejadas de acordo com princípios do sistema de Produção Integrada de Café em comparação ao sistema convencional de cultivo.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização das áreas experimentais:

O trabalho foi desenvolvido no estado do Espírito Santo, nos municípios de Castelo (região sul) e Jaguaré (região norte). Em lavouras comerciais de café conilon foram implantados 03 campos de avaliação de conformidade da Produção Integrada (PIC), com área de aproximadamente 0,5 hectares cada, visando dar subsídios à elaboração de normas técnicas específica para esta cultura. Para fins comparativo, ao lado de cada campo de conformidade foi conduzido um talhão de plantas com mesmas características (clones, idade, área e tamanho) adotando-se as práticas de acordo sistema convencional de cultivo.

O campo de conformidade 01 (PIC 01) foi implantado em uma propriedade particular localizada na comunidade Arapoca, no município de Castelo, a 20° 38.474' de latitude sul, 41° 17.896 de longitude W e 79 m de altitude. A área experimental foi constituída por plantas provenientes de uma mistura de cinco clones variedade Conilon, plantados em janeiro de 2006. O espaçamento utilizado foi de 2,50 m (entre fileiras) x 1,50 m (entre plantas), com aproximadamente 5.500 hastes por hectare.

O campo de conformidade 02 (PIC 01) foi conduzido em propriedade da zona rural da comunidade de Brejaúba, no município de Castelo a 20° 38.563' de latitude sul, 41° 15.475' de longitude W e 72 m de altitude. A área experimental foi constituída por plantas provenientes de uma mistura de oito clones da variedade Conilon, plantados em

2003. O espaçamento utilizado foi de 3,0 m (entre fileiras) x 1,0 m (entre plantas), com aproximadamente 12.000 hastes por hectare.

O campo de conformidade 03 (PIC 03) foi conduzido em uma propriedade do município de Jaguaré a 18° 54.814' de latitude sul, 40° 02.642' de longitude W e 75 m de altitude. A área experimental foi constituída por plantas provenientes de uma mistura de oito clones da variedade Conilon, plantados em janeiro de 1996. O espaçamento utilizado foi de 3,0 m (entre fileiras) x 1,5 m (entre plantas), com aproximadamente 12.000 hastes por hectare.

#### **Manejo da fertilidade do solo e da nutrição das plantas:**

Nos campos de conformidade da produção integrada, na safra 2007/2008, a adubação do solo com macronutrientes foi realizada de acordo com o resultado da análise de solo e parcelada em três aplicações. O fornecimento de micronutrientes foi feito por meio da aplicação foliar da mistura de sais cobre + nutrientes neutralizados com a cal hidratada. Foram realizadas quatro atomizações foliares, na dose de 4,0 kg/ha, nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro, março (exceto no PIC 02 onde foi feito apenas três aplicações).

PIC 01 - adubação com macronutrientes foi realizada de acordo com o resultado da análise de solo e parcelada em três aplicações. Foram aplicados, em outubro, 130 g/planta do fertilizante FH 550 e mais duas aplicações de 130g/planta do fertilizante 20.00.25 Micro12 nos meses de novembro e janeiro, respectivamente.

PIC 02 - adubação com macronutrientes foi realizada de acordo com o resultado da análise de solo e parcelada em três aplicações. Foram aplicados 90 g/planta do fertilizante FH 550 no mês de novembro e mais duas aplicações de 250g/planta do fertilizante 20.00.25 Micro12, nos meses de dezembro e janeiro, respectivamente.

PIC 03 - adubação com macronutrientes foi realizada de acordo com o resultado da análise de solo e parcelada em três aplicações. Foram aplicados 90 g/planta do fertilizante FH 550 no mês de novembro, e mais duas aplicações de 250g/planta do fertilizante 20.00.25 Micro12, nos meses de novembro e janeiro, respectivamente.

#### **Avaliação da infestação de pragas e incidência de doenças do cafeeiro:**

Em cada campo da Produção Integrada e em cada área manejada de acordo com o sistema convencional foram marcadas, ao acaso, 15 plantas para monitoramento dos principais problemas fitossanitários. Em cada planta foram marcados dois ramos na região de maior concentração de frutos nas plantas. Em cada ramo, mensalmente, foi efetuado a contagem do número de folhas presentes e a contagem do número de folhas e frutos apresentando sintomas de doenças e ataque de pragas. A porcentagem de incidência de cada doença foi determinada dividindo-se o número de folhas com sintomatologia da respectiva doença pelo número total de folhas do ramo. No caso de pragas a porcentagem de infestação de cada praga foi determinada dividindo-se o número de folhas ou frutos atacado pela praga pelo número total de folhas/frutos presentes no ramo. A identificação das pragas foi feita de acordo com a chave pictórica proposta por Moreira et al. (2007).

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na safra 2007/2008 foi feito o monitoramento da incidência de doenças e da ocorrência de pragas em plantas de café conilon nos campos experimentais manejado em conformidade aos critérios da Produção Integrada e comparado com o sistema convencional adotado pelos produtores. A ferrugem e o bicho-mineiro foram os problemas fitossanitários que predominaram nas plantas avaliadas. Não foi observada a presença de cochonilha da roseta e nem da broca dos frutos. Tanto na região norte quanto no sul, estas têm sido consideradas, as pragas principais em lavouras de café conilon, no estado do Espírito Santo. O ácaro vermelho teve infestação variada nos talhões das plantas do Sistema da Produção Integrada quanto do sistema convencional.

A ferrugem foi a doença que esteve presente em todas as plantas marcadas nas áreas experimentais. Valores de incidência média em torno de 20% de incidência da ferrugem foram observados em plantas na época da colheita em uma das áreas experimentais (PIC e CONV 02). Nas demais áreas, valores abaixo de 12% de incidência foram observados nas plantas no período de janeiro a dezembro de 2008 (Figura 1). No campo experimental (Figura 1 – A) a incidência da ferrugem não atingiu 10 % de incidência, devido ao fato da área ser constituída de clones resistentes a doença. No campo experimental (Figura 1 – B), a incidência da ferrugem atingiu 65 % no sistema convencional adotado pelo cafeicultor; já no sistema de manejo PIC, a doença ficou abaixo de 40 %. Após a colheita a doença continuou progredindo nas plantas e atingiu incidência máxima nos meses de julho e agosto nas áreas sob manejo do sistema convencional e PIC, respectivamente. Em função da baixa incidência de ferrugem o manejo foi feito basicamente com aplicações foliares de caldas à base de sais cobre e nenhuma aplicação de fungicida sistêmico foi realizada após a colheita. Observa-se, portanto, que a incidência de ferrugem nas plantas do campo experimental em Castelo (PIC02) atingiu valores acima de 60% na área sob manejo convencional e pouco mais de 40% no talhão da Produção Integrada (Figura 1B).

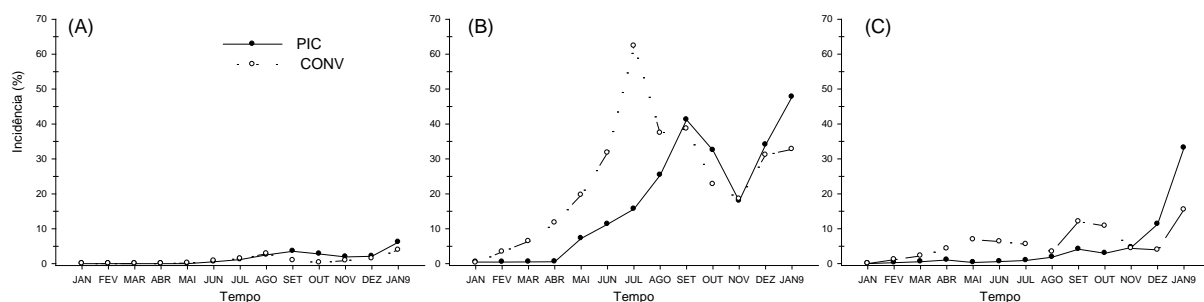


Figura 1 – Incidência da ferrugem em plantas de café conilon, sob manejo do Sistema de Produção Integrada (PIC) e Convencional (CONV), nos municípios de Castelo (A e B) e Jaguaré (C) no estado do Espírito Santo, na safra 2007/2008.

No sistema convencional adotado pelos produtores no município de Jaguaré, o controle da ferrugem na safra 2007/2008, e nas duas safras anteriores, foi feito por meio da aplicação do fungicida mais inseticida sistêmico ciproconazole+tiamentoxam WG. Este produto foi aplicado nas plantas por via solo, no mês de dezembro para controle conjunto da ferrugem e do bicho-mineiro. Mesmo com o uso deste produto, a incidência da doença nas plantas, no período de janeiro a dezembro foi inferior a 10%. No sistema adotando-se o manejo seguindo os critérios da PIC, na safra 2007/2008, a incidência da doença foi ainda menor nas plantas dessa área; essas plantas receberam somente quatro aplicações de sais contendo cobre, zinco e boro nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março (FH Café). A doença voltou a evoluir nas plantas a partir do mês de dezembro.

O comportamento da ferrugem nas plantas variou entre as áreas experimentais avaliadas. Fatores relacionados ao clima e à resistência/suscetibilidade dos clones utilizados pelos produtores podem ter influenciado o progresso da ferrugem. Atualmente o manejo da doença em lavouras de café conilon baseia-se numa adaptação do sistema adotado para café arábica em que normalmente é recomendado duas aplicações foliares de fungicidas sistêmicos, no período de novembro a março, ou uma aplicação de fungicida sistêmico por via solo no início do período chuvoso. É comum observar que mesmo seguindo às aplicações recomendadas, a ferrugem atinge incidência elevada nas plantas após a colheita. A falta de informação para elaboração de um sistema de manejo apropriado para o café conilon, aliada à tentativa de evitar desfolha das brotações responsáveis pela produção na safra seguinte, leva muitos produtores a adotarem o controle químico neste período resultando, normalmente, em baixa eficácia do controle. Vale ressaltar que as condições climáticas para ocorrência da ferrugem em café arábica é muito diferentes das condições locais em que o conilon é cultivado, principalmente em termos de altitude e temperatura. O sistema de poda adotado no café conilon elimina grande parte do inoculo de ferrugem e não se tem conhecimento do efeito desta prática na epidemiologia da doença. Contudo sabe-se que de fevereiro a julho, a ferrugem que incide nas folhas dos ramos com frutos é disseminada para as folhas dos ramos novos situados na base da planta, que poderão substituir os ramos produtivos. Portanto, quando os ramos produtivos são substituídos completamente (poda), o nível de ferrugem já é alto (mais de 50 % de incidência) nas folhas dos ramos novos. Daí, quando se inicia a floração em novembro e dezembro o índice de ferrugem pode estar muito alto.

A incidência do bicho mineiro (minas ativas + inativas) raramente atingiu valores superiores a 30% (Figura 2). A maioria das folhas avaliadas apresentou minas inativas (minas predadas, velhas e/ou parasitadas). A porcentagem de folhas com minas ativas (minas com larvas vivas) foi baixa em todas as plantas avaliadas, independente do sistema de manejo adotado, embora tenha ocorrido aumento do número total de folhas minadas no período de abril a novembro. A explicação para tal fato pode estar associada ao intervalo entre avaliações e condições de estresse hídrico ocorridas no período anterior as avaliações. Segundo Parra (1981) a duração do estágio larval do bicho mineiro pode ser influenciada pela temperatura, sendo que quanto maior forem os valores da temperatura menor é a duração desta fase do ciclo.

No campo de conformidade instalado no município de Jaguaré a incidência de bicho mineiro ficou abaixo de 5%, tanto na área manejada em conformidade com os princípios da PIC, quanto na área manejada de acordo com o sistema convencional. Nesta última área, o produtor aplicou a mistura formulada de fungicida+inseticida sistêmico, via solo no mês de novembro visando o controle da praga. Com base nos resultados obtidos na safra 2007/2008, o inseticida usado na formulação teve pouco ou nenhum efeito no controle da praga e poderia ser dispensado da formulação, uma vez que o pico de ocorrência da praga já havia ocorrido e a porcentagem de infestação total foi praticamente a mesma da área PIC 03, em que não foi aplicado inseticida para controle do bicho mineiro. Além do impacto econômico na redução do custo de produção, esta medida teria grande efeito em termos ambientais, pois evitaria que tais produtos fossem aplicados no solo e atingissem as águas subterrâneas impedindo desta maneira a contaminação do meio ambiente.

A cafeicultura necessita buscar o caminho da qualidade e do desenvolvimento sustentável para vencer a competitividade no comércio internacional. Isso implica na reavaliação das técnicas de produção, tendo em vista que os consumidores, mais e mais, querem garantias, não só da qualidade dos produtos, mas também da qualidade da produção. Isso significa que, na visão de Hildebrand (1990), as tecnologias deverão estar em conformidade com os

ambientes em que serão usadas e não dominar esses ambientes. Portanto há uma necessidade de ampliar o enfoque agro-ecológico da cafeicultura. Com base no presente trabalho foi possível observar que o modelo atual adotado no manejo fitossanitário da ferrugem e do bicho mineiro não leva em consideração a dinâmica populacional da praga e o progresso da doença no campo.

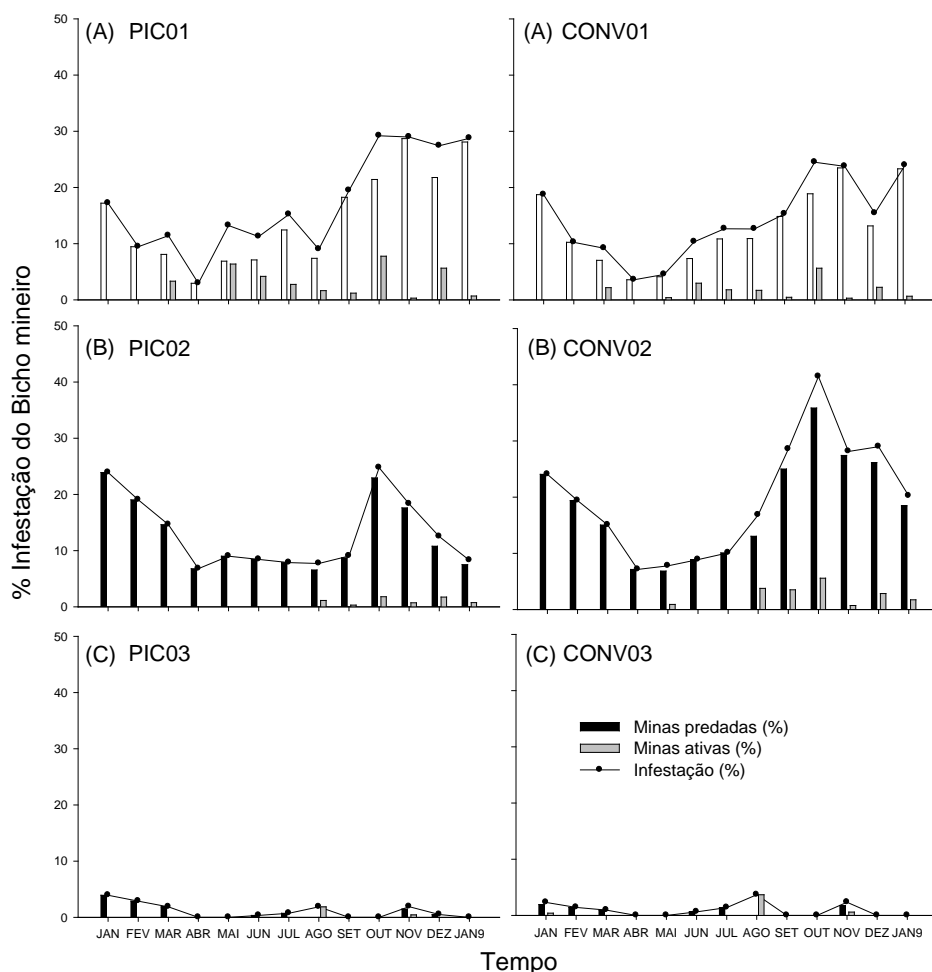


Figura 2 – Porcentagem de infestação do Bicho mineiro em plantas de café conilon, sob manejo do Sistema de Produção Integrada (PIC) e Convencional (CONV), nos municípios de Castelo (A e B) e Jaguaré (C) no estado do Espírito Santo na safra 2007/2008.

## CONCLUSÕES

Medidas de manejo utilizadas atualmente pelos cafeicultores podem ser substituídas ou até mesmo adaptadas (métodos de amostragem e adoção do nível de ação) de forma a manter baixo o nível populacional das pragas e das doenças que incidem na cultura do café conilon. Desta maneira o custo de produção do café será reduzido e o ambiente não será tão agredido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERRÃO, R.G.; FORNAZIER, M.J.; FERRÃO, M.A.G.; PREZOTTI, L.C.; FONSECA, A.F.A.; ALIXANDRE, F.T.; FERRÃO, L.F.V. Estado da arte da cafeicultura no Espírito Santo. In: TOMAZ, M.A.; AMARAL, J.F.T.; JESUS JUNIOR, W.C.; PEZZOPANE, J.R.M. (Eds.) **Seminário para a sustentabilidade da cafeicultura**. Centro de Ciências Agrárias, UFES, Alegre, ES. pp.29-47. 2008.
- FORNAZIER, M.J.; FANTON, C.J.; RODRIGUES, V.L.; BENASSI, M. MARTINS, D.S. Pragas do café conilon. In: FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A.; BRAGANÇA, S.M.; FERRÃO, M.A.G.; DE MUNER, L.H. (Eds.) **Café Conilon**. Vitória, ES: INCAPER. pp.407-449, 2007.
- HILDEBRAND, P.E. Agronomy's role in sustainable agriculture; integrated farming systems. **Journal of Production Agriculture**.3:285-288, 1990.
- MOREIRA, D.M.; PIKANÇO, M.C.; FERNANDES, F.L.; FERNANDES, M.E.S.; BACCI, L.; MARTINS, J.C.; COUTINHO, D.C. Características rastreáveis no manejo integrado de pragas do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) **O Rastreabilidade para a cadeia produtiva do Café**. Viçosa, 2007. p.173-220.

- PARRA, J. R. P. **Biologia comparada de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Meneville, 1842) (Lepdoptera-Lyonetiidae), visando ao seu zoneamento ecológico no Estado de São Paulo.** 1981. 96 p. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; MACIEL-ZAMBOLIM, E. Produção integrada do cafeeiro: Manejo de doenças. In: **Produção Integrada de Café.** L. ZAMBOLIM, (Ed.) Editora Suprema Gráfica e Editora LTDA. Visconde do Rio Branco – MG. p. 443-499. 2003.